

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 16333

(13) С1

(46) 2012.10.30

(51) МПК

*B 01F 3/18* (2006.01)

*B 01F 7/26* (2006.01)

(54)

## РОТОРНО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 20100795

(22) 2010.05.20

(43) 2011.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный техно-  
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Гарабажиу Александр Ан-  
дreeвич; Левданский Эдуард Игна-  
тьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государствен-  
ный технологический университет"  
(ВУ)

(56) RU 2294795 C2, 2007.

RU 2191063 C1, 2002.

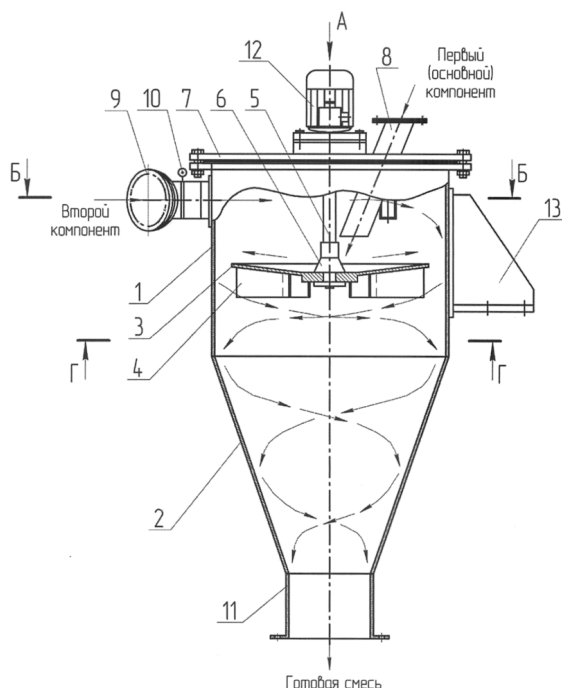
RU 2200055 C2, 2003.

RU 2177362 C2, 2001.

RU 2132725 C1, 1999.

(57)

Роторно-центробежный смеситель, содержащий вертикальный цилиндроконический корпус с несколькими тангенциальными патрубками для подачи воздуха совместно с до-  
полнительными компонентами смеси, установленными в его цилиндрической обечайке в  
одной горизонтальной плоскости, патрубком выхода готовой смеси, ротором с вертикаль-  
ным валом и распределительным конусом; плоскую крышку с патрубком соосной подачи  
воздуха и основного компонента смеси, на которой закреплен вертикальный фланцевый  
электродвигатель, **отличающийся** тем, что каждый тангенциальный патрубок выполнен в



Фиг. 1

форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты  $h$  над шириной  $b$ , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков, снабжен горизонтальным тарельчатым диском переменной толщины с отогнутой вверх внешней кольцевой кромкой, а также плоскими прямолинейными или дугообразными вентиляторными лопатками, закрученными по радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, жестко закрепленными на горизонтальном тарельчатом диске ротора со стороны конической обечайки корпуса.

---

Изобретение относится к устройствам для непрерывного приготовления смесей сухих сыпучих материалов и может быть использовано в химической, строительной, пищевой, комбикормовой и других отраслях промышленности.

Известен центробежный смеситель ударного действия "Интолелтер", в верхней части конического корпуса которого размещен центробежный ротор, состоящий из нижнего диска, жестко соединенного с верхним диском планками, расположенными на периферии дисков в шахматном порядке. На плоской крышке корпуса смесителя закреплен вертикальный фланцевый электродвигатель, вал которого жестко связан с центробежным ротором. Непрерывная загрузка обрабатываемых материалов производится через расположенные в плоской крышке корпуса смесителя наклонные штуцера, снабженные пазами для заслонок, которыми можно регулировать подачу компонентов на обработку. Выгрузка готовой смеси осуществляется в непрерывном режиме через вертикальный штуцер, расположенный в нижней части конического корпуса смесителя. Центробежный смеситель "Интолелтер" применяется для приготовления смесей красок, порошков пластмасс, пигментов, абразивов, удобрений, цементов и т.п. [1].

Недостатками известного устройства являются невозможность обработки гранулированных сыпучих материалов, размер и форма частиц которых должны быть сохранены, отсутствие дозированного всасывания отдельных компонентов смеси и низкая эффективность их смешивания в микрообъемах.

Наиболее близким к изобретению является выбранный в качестве прототипа аэродинамический смеситель, содержащий конический корпус, крышку с коробами выхода воздуха, рабочую камеру, установленную над крышкой с входными тангенциальными патрубками для подачи воздуха совместно с компонентами смеси, электродвигатель, на валу которого закреплено центробежное вентиляторное колесо с лопатками, установленное под крышкой, полый конус с отверстием в вершине, закрепленный под центробежным вентиляторным колесом днищем вверх, и патрубок выгрузки готовой смеси. На боковой поверхности рабочей камеры смесителя установлены несколько тангенциальных патрубков с дозирующими заслонками для подачи воздуха совместно с компонентами смеси, причем тангенциальные патрубки имеют разные диаметры и расположены последовательно по нарастающей от меньшего диаметра к большему на одной горизонтальной плоскости [2].

Недостатками известного устройства являются организация подачи компонентов смеси через тангенциальные патрубки в рабочую камеру аппарата толстыми пересекающимися струями, что существенно снижает эффективность их смешивания в микрообъемах, возможность принудительной сепарации компонентов смеси при их прохождении сплошным потоком через центробежное вентиляторное колесо, возможность принудительного измельчения компонентов смеси при их ударе о боковую поверхность конического корпуса, что делает невозможным обработку в данном аппарате гранулированных сыпучих материалов, размер и форма частиц которых должны быть сохранены.

Задачей настоящего изобретения является повышение эффективности процесса смешивания сыпучих материалов за счет организации подачи дополнительных компонентов

смеси через тангенциальные патрубки в рабочую камеру аппарата тонкими (3-5 мм), накладывающимися один на другой слоями с одновременным наложением и проникновением в них по касательной траектории слоя частиц основного компонента смеси, распыляемых плоским тарельчатым диском вращающегося ротора.

Поставленная задача в предлагаемой конструкции роторно-центробежного смесителя, содержащего вертикальный цилиндроконический корпус с несколькими тангенциальными патрубками для подачи воздуха совместно с дополнительными компонентами смеси, установленными в его цилиндрической обечайке в одной горизонтальной плоскости, патрубков выхода готовой смеси, ротор с вертикальным валом и распределительным конусом; плоскую крышку с патрубком соосной подачи воздуха и основного компонента смеси, на которой закреплен вертикальный фланцевый электродвигатель, решается тем, что каждый тангенциальный патрубок выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты  $h$  над шириной  $b$ , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков, снабжен горизонтальным тарельчатым диском переменной толщины с отогнутой вверх внешней кольцевой кромкой, а также плоскими прямолинейными или дугообразными вентиляторными лопатками, закрученными по радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, жестко закрепленными на горизонтальном тарельчатом диске ротора со стороны конической обечайки корпуса.

Из литературных источников на сегодняшний день не известны роторно-центробежные смесители, у которых каждый тангенциальный патрубок для совместной подачи воздуха с дополнительными компонентами смеси выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты  $h$  над шириной  $b$ , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков и состоящий из плоского диска и вентиляторных лопаток, снабжен горизонтальным тарельчатым диском переменной толщины с отогнутой вверх внешней кольцевой кромкой, а также плоскими прямолинейными или дугообразными вентиляторными лопатками, закрученными по радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, жестко закрепленными на горизонтальном тарельчатом диске ротора со стороны конической обечайки корпуса.

Роторно-центробежный смеситель поясняется фигурами.

На фиг. 1 показан главный вид роторно-центробежного смесителя в разрезе; на фиг. 2 - вид А фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б фиг. 1; на фиг. 4 - вид В фиг. 3; на фиг. 5 - разрез Г-Г фиг. 1.

Роторно-центробежный смеситель (фиг. 1 и 2) состоит из вертикального корпуса, жестко сваренного из цилиндрической обечайки 1, конической обечайки 2, соосного патрубка 11 для выхода готовой смеси и нескольких тангенциальных патрубков 9 с дозирующими заслонками 10 для совместной подачи воздуха и дополнительных компонентов смеси; плоской крышки 7 с наклонным патрубком 8 для соосной подачи воздуха совместно с основным компонентом смеси; горизонтального ротора, жестко закрепленного на вертикальном валу 5 и составленного из тарельчатого диска 3, распределительного конуса 6, неподвижных вентиляторных лопаток 4, жестко закрепленных в строго радиальном направлении на горизонтальном диске 3 со стороны конической обечайки 2; фланцевого электродвигателя 12 и трех опор-лап 13 для крепления аппарата на вертикальных стойках или раме.

Роторно-центробежный смеситель работает следующим образом (фиг. 1 и 2). После запуска электродвигателя 12, установленного на плоской крышке 7, приводится во вращение через вертикальный вал 5 горизонтальный ротор смесителя. Одновременно с этим через наклонный патрубок 8 в плоской крышке 7 внутрь корпуса аппарата нагнетается воздух и, при помощи дополнительно установленного питателя на распределительный конус 6 ротора смесителя подается первый (основной) компонент смеси. После схода с рас-

пределительного конуса 6 частицы первого компонента смеси попадают на тарельчатый диск 3 вращающегося ротора и, двигаясь по наклонной поверхности диска 3, под действием центробежной силы разбрасываются последним на периферию к плоской стенке цилиндрической обечайки 1 корпуса смесителя (фиг. 3). При этом за счет загиба вверх внешней кольцевой кромки тарельчатого диска 3 на некоторый угол и вращения ротора смесителя с определенной скоростью частицы первого компонента смеси после схода с тарельчатой поверхности диска 3 приближаются к стенке цилиндрической обечайки 1 по касательной траектории с наименьшим углом атаки, что способствует снижению вероятности их полного или частичного разрушения. Одновременно с подачей основного компонента смеси, за счет вращения горизонтального ротора с неподвижными вентиляторными лопатками 4, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на тарельчатом диске 3 со стороны конической обечайки 2 (фиг. 5), внутри корпуса аппарата создается разрежение воздуха, что способствует самопроизвольному нагнетанию внутрь корпуса смесителя через тангенциальные патрубки 9, смонтированные на одном уровне в верхней части цилиндрической обечайки 1 и на некотором расстоянии от тарельчатого диска 3 горизонтального ротора (фиг. 1), дополнительных (например, второго, третьего и четвертого) компонентов смеси в заданных пропорциях (фиг. 3). Более точное дозирование дополнительных компонентов смеси обеспечивается установкой дозирующих заслонок 10 на тангенциальных патрубках 9. Так как тангенциальные патрубки 9 расположены на одном уровне и каждый из них выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты  $h$  над шириной  $b$  (фиг. 4), то подаваемые через них дополнительные компоненты смеси поступают внутрь корпуса аппарата по касательным траекториям тонкими (толщиной 3-5 мм), накладывающимися один на другой слоями, смешиваются с летящими к ним по касательной траектории частицами основного компонента смеси и перемещаются все вместе по спиралеобразной траектории вдоль стенок цилиндрической 1 и конической 2 обечаек корпуса смесителя сверху вниз к патрубку 11 выгрузки готовой смеси.

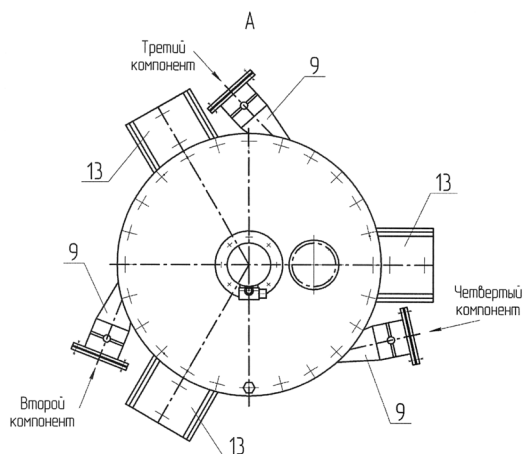
В процессе работы роторно-центробежного смесителя наиболее интенсивное смешение основного и дополнительных компонентов смеси происходит в кольцевом зазоре между внешней кромкой тарельчатого диска 3 и стенкой цилиндрической обечайки 1 корпуса аппарата при наложении их друг на друга тонкими слоями и при взаимном проникновении частиц из одного слоя в другой. Дополнительное перемешивание компонентов смеси происходит в результате их совместного перемещения по спиралеобразной траектории вдоль стенок цилиндрической 1 и особенно сужающейся книзу конической 2 обечаек корпуса смесителя сверху вниз.

Данное техническое решение позволит повысить эффективность процесса смешивания сухих сыпучих материалов в микрообъемах и существенно снизить вероятность принудительного измельчения компонентов смеси при их ударе о боковую поверхность цилиндрического корпуса аппарата.

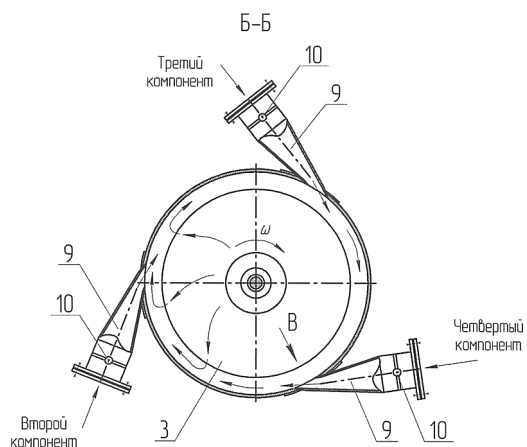
Изобретение может быть использовано на предприятиях химической, строительной, пищевой, комбикормовой и других отраслей промышленности.

Источники информации:

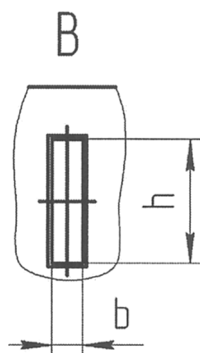
1. Макаров Ю.И., Ломакин Б.М., Харакоз В.В. Отечественное и зарубежное оборудование для смешения сыпучих материалов. - М.: ЦИНТИАМ, 1964. - С. 76-78.
2. Патент RU 2294795, МПК В 01F 3/18, В 01F 13/02, 2007 (прототип).



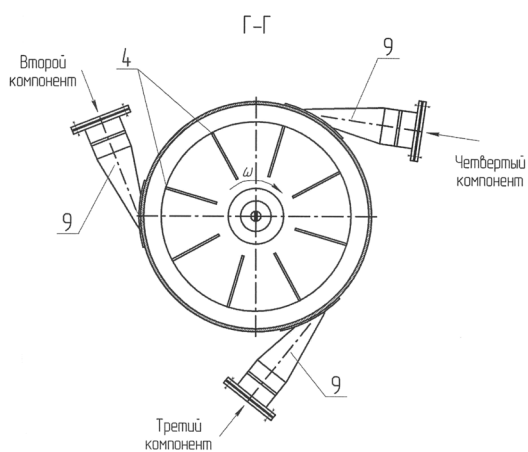
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5